



Air dan air limbah – Bagian 28 : Cara uji karbon organik total (TOC)



© BSN 2005

Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang menyalin atau menggandakan sebagian atau seluruh isi dokumen ini dengan cara dan dalam bentuk apapun dan dilarang mendistribusikan dokumen ini baik secara elektronik maupun tercetak tanpa izin tertulis dari BSN

BSN
Gd. Manggala Wanabakti
Blok IV, Lt. 3,4,7,10.
Telp. +6221-5747043
Fax. +6221-5747045
Email: dokinfo@bsn.go.id
www.bsn.go.id

Diterbitkan di Jakarta

Daftar isi

Daftar isi	i
Prakata	ii
1 Ruang lingkup	1
2 Istilah dan definisi	1
3 Cara uji	2
4 Jaminan mutu dan pengendalian mutu	4
5 Rekomendasi	4
Lampiran A Pelaporan	5
Bibliografi	6



Prakata

SNI ini merupakan hasil kaji ulang dan revisi dari SNI 06-4568-1998, *Cara uji jumlah karbon organik (TOC) dalam air dan air buangan*. SNI ini menggunakan referensi dari metode standar internasional yaitu *Standar Methods for the Examination of Water and Waste Water*, 20th (1998), No.5310 B. Metode ini telah melalui uji coba di laboratorium pengujian dalam rangka validasi dan verifikasi metode serta dikonsensuskan oleh Subpanitia Teknis *Kualitas Air* dari Panitia Teknis 207S, Panitia Teknis *Sistem Manajemen Lingkungan* dengan para pihak terkait.

Standar ini telah disepakati dan disetujui dalam rapat konsensus dengan peserta rapat yang mewakili produsen, konsumen, ilmuwan, instansi teknis, pemerintah terkait dari pusat maupun daerah pada tanggal 3 – 4 November 2004 di Depok.

Dengan ditetapkannya SNI 06-6989.28-2005 ini, maka penerapan SNI 06-4568-1998 dinyatakan tidak berlaku lagi. Pemakai SNI agar dapat meneliti validasi SNI yang terkait dengan metode ini, sehingga dapat selalu menggunakan SNI edisi terakhir.



Air dan air limbah – Bagian 28 : Cara uji karbon organik total (TOC)

1 Ruang lingkup

Standar ini meliputi acuan, definisi, serta cara uji untuk karbon organik total dalam air dan air limbah dengan batas konsentrasi pengukuran 1 mg/L - 100 mg/L karbon organik.

2 Istilah dan definisi

2.1

Karbon Organik Total (TOC)

karbon dalam bentuk organik yang terkandung dalam air dan air limbah

2.2

Karbon Total (TC)

karbon dalam bentuk organik dan anorganik yang terkandung dalam air dan air limbah

2.3

Karbon anorganik (IC)

karbon dalam bentuk anorganik yang terkandung dalam air dan air limbah

2.4

contoh uji

air atau air limbah untuk keperluan pemeriksaan kualitas air

2.5

larutan induk

larutan baku kimia yang dibuat dengan kadar tinggi dan akan digunakan untuk membuat larutan baku dengan kadar yang lebih rendah

2.6

larutan baku

larutan yang dibuat dengan mengencerkan larutan induk dan mengandung bahan kimia dengan kadar yang sudah diketahui secara pasti

2.7

larutan kerja

larutan baku yang diencerkan, digunakan untuk membuat kurva kalibrasi

2.8

kurva kalibrasi

grafik yang menyatakan hubungan kadar larutan baku dengan hasil pembacaan absorbansi

2.9

larutan blanko

air suling bebas karbon yang diperlakukan sama dengan contoh uji

3 Cara uji

3.1 Prinsip

Contoh uji yang telah homogen, diaspirasikan ke dalam tabung pembakaran yang dibungkus dengan katalis oksidatif dan dipanaskan pada suhu 680°C. Air akan menguap dan bahan organik teroksidasi menjadi CO₂ dan H₂O. CO₂ yang dihasilkan dialirkan bersama gas pembawa dan ukur respon detektor dengan *Nondispersive Infrared Analyzer* (NDIR). Dari hasil pengukuran, di dapat nilai karbon total dan karbon anorganik secara terpisah, sedangkan nilai TOC didapat dari selisihnya.

3.2 Bahan

- a) air suling bebas karbon;
- b) kalium hidrogen ftalat (C₈H₅KO₄);
- c) natrium karbonat (Na₂CO₃);
- d) natrium hidrogen karbonat (NaHCO₃); dan
- e) gas oksigen murni bebas CO₂ yang mengandung hidrokarbon sebagai metan lebih kecil dari 1 mg/L.

3.3 Peralatan

- a) TOC analyzer;
- b) timbangan analitik;
- c) penyaring dengan ukuran pori 0.45 µm;
- d) labu ukur 50 mL ; 100 mL dan 1000 mL;
- e) pipet volumetrik 10 mL; 25 mL dan 50 mL;
- f) labu semprot;
- g) desikator; dan
- h) oven.

3.4 Persiapan dan pengawetan contoh uji

Bila contoh uji tidak dapat segera dianalisis, maka contoh uji diawetkan dengan menambahkan H₂SO₄ pekat atau H₃PO₄ sampai pH kurang dari 2 dan didinginkan, dengan waktu penyimpanan maksimal 7 hari.

3.5 Persiapan pengujian

3.5.1 Persiapan contoh uji

- a) masukkan contoh uji kedalam labu ukur 50 mL;
- b) bila contoh uji diawetkan, lakukan *purging* dengan mengalirkan gas oksigen murni ke dalam contoh uji.

CATATAN Purging dilakukan hingga nilai IC lebih kecil atau sama dengan nilai TC minimal selama 5 menit (purging dilakukan untuk menghilangkan CO₂ terlarut).

3.5.2 Pembuatan larutan induk karbon total (TC) 1000 mg/L

Timbang teliti 2,1254 g kalium hidrogen ftalat (C₈H₅KO₄) yang telah dipanaskan pada suhu 110°C kurang lebih 1 jam, angkat dan dinginkan di desikator. Larutkan dengan air suling bebas karbon dalam labu ukur 1000 mL lalu tepatkan sampai tanda tera dan dihomogenkan.

CATATAN Awetkan dengan menambahkan 1 mL H_2SO_4 atau H_3PO_4 sampai pH lebih kecil dari 2 dan simpan pada suhu 4°C .

3.5.3 Pembuatan larutan baku karbon total (TC) 100 mg/L

Pipet 10 mL larutan induk karbon total (TC) 1000 mg/L ke dalam labu ukur 100 mL, encerkan dengan air suling bebas karbon hingga tanda tera dan dihomogenkan.

3.5.4 Pembuatan larutan kerja karbon total (TC)

- pipet 0,0 mL; 10,0 mL; 25,0 mL dan 50,0 mL larutan baku karbon total (TC) 100 mg/L dan masukkan masing-masing ke dalam labu ukur 50 mL;
- encerkan dengan air suling bebas karbon lalu tepatkan sampai tanda tera kemudian dihomogenkan sehingga larutan ini mempunyai konsentrasi 0 mg/L; 20 mg/L; 50 mg/L dan 100 mg/L karbon total.

3.5.5 Pembuatan larutan induk karbon anorganik (IC) 1000 mg/L

- Timbang 3,497 g NaHCO_3 yang telah disimpan dengan desikator selama 18 jam.
- Timbang 4,4122 g Na_2CO_3 yang telah dipanaskan pada suhu 120°C , kurang lebih 1 jam, dinginkan.
- Larutkan keduanya dengan air suling bebas karbon, pindahkan ke dalam labu ukur 1000 mL. Tepatkan hingga tanda tera.

3.5.6 Larutan baku karbon anorganik (IC) 100 mg/L

Pipet 10 mL larutan induk karbon anorganik (IC) 1000 mg/L ke dalam labu ukur 100 mL encerkan dengan air suling bebas karbon hingga tanda tera.

3.5.7 Pembuatan larutan kerja karbon anorganik (IC)

- pipet 0,0 mL; 10,0 mL; 25,0 mL dan 50,0 mL larutan baku karbon anorganik (IC) 100 mg/L dan masukkan masing-masing ke dalam labu ukur 50 mL;
- encerkan dengan air suling bebas karbon lalu tepatkan sampai tanda tera kemudian dihomogenkan, sehingga larutan ini mempunyai konsentrasi 0 mg/L; 20 mg/L; 50 mg/L dan 100 mg/L karbon anorganik.

3.6 Prosedur dan pembuatan kurva kalibrasi

- Optimalkan alat TOC *analyzer* sesuai petunjuk penggunaan alat.
- Ukur respon detektor masing-masing larutan kerja.
- Buat kurva kalibrasi untuk mendapatkan persamaan garis regresi.
- Lanjutkan dengan pengukuran contoh uji yang sudah dipersiapkan.

3.7 Perhitungan

Konsentrasi karbon organik total (TOC) mg/L.

$$\text{TOC} = (\text{TC} - \text{IC}) \times \text{fp}$$

dengan pengertian:

- TOC adalah karbon organik total dalam contoh uji (mg/L);
 TC adalah total karbon hasil pengukuran (mg/L);
 IC adalah karbon anorganik hasil pengukuran (mg/L);
 fp adalah faktor pengenceran.

4 Jaminan mutu dan pengendalian mutu

4.1 Jaminan mutu

- a) Gunakan bahan kimia berkualitas murni (p.a).
- b) Gunakan alat gelas bebas kontaminan.
- c) Gunakan alat ukur yang terkalibrasi.
- d) Dikerjakan oleh analis yang kompeten.
- e) Lakukan analisis dalam jangka waktu yang tidak melampaui waktu penyimpanan maksimum.

4.2 Pengendalian mutu

- a) Koefisien korelasi (r) lebih besar atau sama dengan 0,95 dengan intersepsi lebih kecil atau sama dengan batas deteksi.
- b) Lakukan analisis blanko untuk kontrol kontaminasi.
- c) Lakukan analisis duplo untuk kontrol ketelitian analisis.
- d) Jika perbedaan persen relatif hasil pengukuran lebih besar atau sama dengan 10% maka dilakukan pengukuran ketiga.

5 Rekomendasi

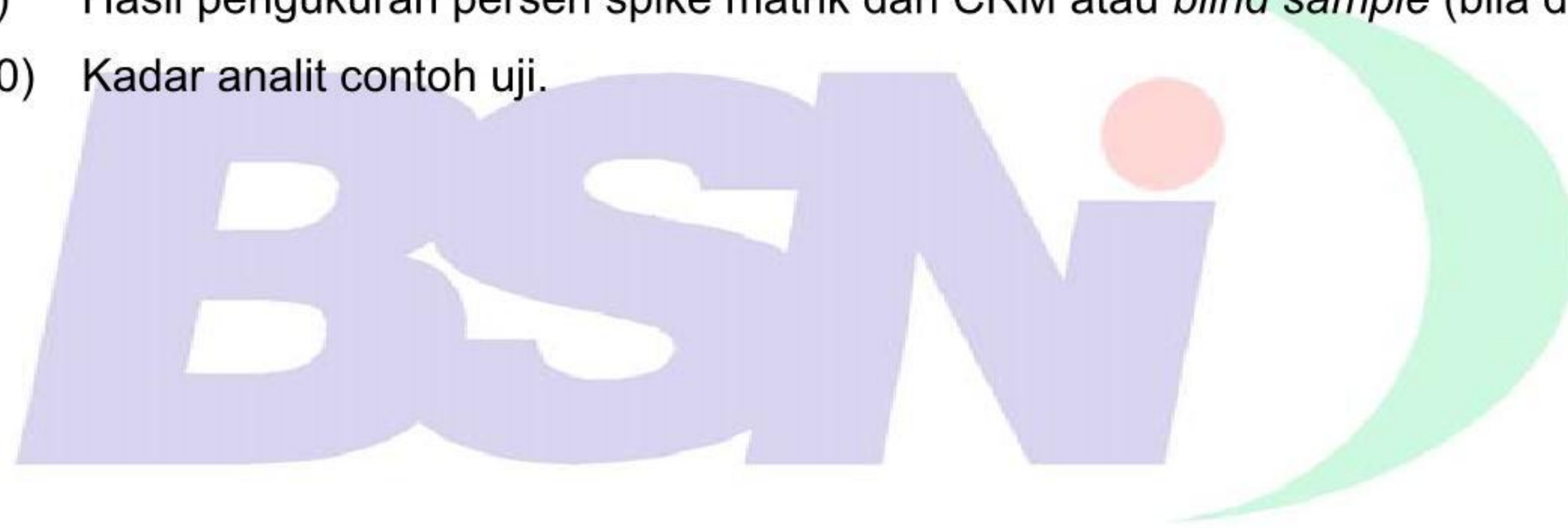
Kontrol akurasi

- a) Analisis *blind sample*.
- b) Untuk kontrol gangguan matrik, lakukan analisis *spike matrik*. Kisaran persen temu balik adalah 85% sampai dengan 115%.
- c) Buat kurva kendali (*control chart*) untuk akurasi analisis.

Lampiran A
(normatif)
Pelaporan

Catat pada buku kerja hal-hal sebagai berikut:

- 1) Parameter yang dianalisis.
- 2) Nama analis.
- 3) Rekaman hasil pengukuran duplo, triplo dan seterusnya.
- 4) Rekaman kurva kalibrasi atau kromatogram.
- 5) Nomor contoh uji.
- 6) Tanggal penerimaan contoh uji.
- 7) Batas deteksi.
- 8) Rekaman hasil perhitungan.
- 9) Hasil pengukuran persen spike matrik dan CRM atau *blind sample* (bila dilakukan).
- 10) Kadar analit contoh uji.



Bibliografi

Standar Methods for the Examination of Water and Waste Water, 20th (1998), No.5310 B.







BADAN STANDARDISASI NASIONAL - BSN
Gedung Manggala Wanabakti Blok IV Lt. 3-4
Jl. Jend. Gatot Subroto, Senayan Jakarta 10270
Telp: 021- 574 7043; Faks: 021- 5747045; e-mail : bsn@bsn.go.id